



TITLE:

# 胸椎部のX線機能撮影による動態学的研究

AUTHOR(S):

加藤, 勇満

---

CITATION:

加藤, 勇満. 胸椎部のX線機能撮影による動態学的研究. 日本外科宝函  
1980, 49(4): 454-463

ISSUE DATE:

1980-07-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/208454>

RIGHT:

## 胸椎部のX線機能撮影による動態学的研究

山口大学医学部整形外科教室（指導：服部 奨教授）

加 藤 勇 満

〔原稿受付：昭和55年4月17日〕

### Radiological Study on Movements of Thoracic Spine

YUMA KATO

Department of Orthopedic Surgery, Yamaguchi University School of Medicine  
(Director : Prof. Dr. SUSUMU HATTORI)

Movements of the thoracic spine were analysed on 100 normal persons. Radiographs were taken in flexion, in neutral position, in extension and in lateral bending to both sides.

Range of motion in flexion-extension is a minimum at the level of T<sub>6</sub>-T<sub>7</sub>, and becomes larger as the level goes up to the cephalad or down to the caudal direction. The largest movability is at the level of T<sub>11</sub>-T<sub>12</sub> in both flexion-extension and lateral bendings, approximately three to five times larger than at the level of T<sub>6</sub>-T<sub>7</sub>.

Over fourties of age movability of the thracic spine decrease, especially in extension.

#### 第1章 諸 言

脊椎は脊髄保護の役目をするとともに軀幹の支柱でもあり、運動の中枢として重要な役割をしている。中でも頸椎部および腰椎部はその可動性の大ききことや荷重の大きいことにより外傷あるいは疾病が多発しやすい。したがってその運動に関する研究も数多くみられる。しかるに胸椎部ではその椎間板が面積に比して薄く、胸廓を所属しているために運動性が乏しいことからその運動の分析は比較的困難と思われる。しかし

ながら、近年胸椎部においても、靱帯骨化、脊椎症、椎間板ヘルニア等による脊髄症が問題となっている。特に従来の報告例をみると、その好発部位は下部胸椎部に多発しており、その局所的発生因子として解剖生理学的特異性、あるいは運動負荷域の差異が推定される。これらの発生病理を探究し、予防および治療の完壁を期する上に胸椎運動を解明することは極めて意義あることと考える。

頸椎部の運動に関しては、Fielding<sup>5)</sup>、木村<sup>14)</sup>、西辻<sup>21)</sup>、石原<sup>9)</sup>、河内山<sup>15)</sup>、その他の業績があり、胸椎

Key words : Thoracic spine, Radiologic study, Movements of the thoracic spine, Range of motion, Thoracic myelopathy,

索引語：胸椎，X線的研究，脊椎運動，関節可動域，胸椎部脊髄症。

Present address : Ganrenji, Tanbara, Shuso, Ehime 791-05, Japan.

部に関しては Kamieth<sup>11)</sup>, Hirsch<sup>7)</sup>, 東野<sup>23)</sup>, 中川<sup>19)</sup>, 弓立<sup>25)</sup>などにより, 腰椎部に関しては, Keegan<sup>13)</sup>, 山田<sup>24)</sup>, 長谷川<sup>6)</sup>, Allbrook<sup>1)</sup>, 近藤<sup>16)</sup> などによりそれぞれ報告されている. 又, 脊柱全体の運動に関しては名倉<sup>20)</sup>, Bakke<sup>3)</sup>, Dittmar<sup>4)</sup>, 伊藤<sup>10)</sup>, 上妻<sup>2)</sup>, 国武<sup>17)</sup>, 松股<sup>18)</sup>などの報告を見, 可動性あるいは種々の運動様式についてのみならず一部疾患との関連性についても論議されている. しかしながら胸椎運動において, その基礎となる個々の椎骨の運動に関する研究は比較的少なく, 諸種運動については, 不明確の点が多い. そこで著者はこの方面の研究に主眼を置き正常胸椎運動を X線機能撮影を用いて, 連続する上下 2 個の椎骨間の運動を分析し, 生理的運動の基準を求めんとするものである.

第2章 研究 方 法

第1節 一般的事項

脊椎可動性の観察は古来種々の方法によって試みられている. すなわち名倉<sup>20)</sup>, 高木<sup>22)</sup>らのごとく種々の脊柱彎曲描写装置を用いてその可動性を測定する方法, 飯野<sup>8)</sup>のごとく脊柱角度計を用いる方法, ある

いは上妻<sup>2)</sup>, 国武<sup>17)</sup>のごとく曲線定規を用いる方法やその他生体モデルに標識を附して運動様式を観察する方法などがある. しかしこれらの方法では脊柱全体あるいは脊柱の一定区間内における可動性や運動様式を知り得ても個々の椎骨間の可動性を知ることは困難である. 弓立<sup>25)</sup>は健康青年男女23名について X線機能撮影を行い, 種々の計測をもとに正常胸椎運動の分析を行なっているが, 著者は更に年齢層を広げ, 加齢による椎骨間の運動様式の差, 可動域の変化等の分析を試みた次第である.

第2節 計測値に影響及ぼす因子

第1項 計測誤差の検討

研究の性質上全く正確な計測値を期待することは困難であり, その誤差範囲を検討するため同一被検者について 3 回中間位での左右椎間高を計測した. 表 1 に示すとおり最大誤差が 0.5mm であり著明な誤差数値とは思われない.

第2項 X線管球の位置

胸椎では撮影範囲が広いため, 管球による影響が大きいと思われ, それぞれ第 2 胸椎, 第 7 胸椎, 第 12 胸椎直上におき, 椎体側屈角を測定した. 結果は表 2 に

表 1 計測誤差の検討 (被検者 18才男性)

椎 間	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12											
左 右 別	左 右	左 右	左 右	左 右	左 右	左 右	左 右	左 右	左 右	左 右	左 右											
第 1 回	4.3	4.3	4.2	4.2	4.3	3.5	4.4	4.4	5.2	4.6	3.3	3.6	3.6	3.9	4.2	4.2	5.0	4.7	6.0	5.6	3.5	8.5
2	4.8	4.6	4.3	4.3	4.6	3.2	4.4	4.4	5.4	4.1	3.3	3.7	3.2	4.0	4.4	4.4	5.2	4.4	5.8	5.2	3.4	8.4
3	4.6	4.4	4.3	4.3	4.5	3.3	4.5	4.5	5.4	4.2	3.2	3.6	3.2	4.1	4.4	4.4	5.0	4.5	5.8	5.4	3.4	8.4
最大誤差	0.5	0.3	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2	0.5	0.1	0.1	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.1	0.1

表 2 X線管球の位置による影響 (椎体右側屈角)

被 検 者	椎 間	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12
	管球の位置											
1 (24才)	T <sub>2</sub>	5.5	3.5	3.0	0	2.5	4.0					
	T <sub>7</sub>	5.0	3.5	3.5	0.5	2.5	4.5	3.5	3.5	4.0	6.0	7.5
	T <sub>12</sub>						4.5	3.0	3.0	4.5	6.5	7.0
	誤 差	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
2 (38才)	T <sub>2</sub>	4.5	1.0	0	1.5	2.5	1.0					
	T <sub>7</sub>	4.0	1.0	0.5	1.0	2.0	1.5	1.5	1.5	3.5	3.0	4.0
	T <sub>12</sub>						2.0	1.5	2.0	4.0	4.0	4.5
	誤 差	0.5	0	0.5	0.5	0.5	1.0	0	0.5	0.5	1.0	0.5

示すとおり最大誤差1度で、胸椎中央部（第7胸椎部）に中心をおいた1枚の写真でも著しい誤差は生じないものと思われた。

第3項 X線管球とフィルムの間距離及び被写体とフィルム間距離

可及的鮮明なX線像を得るため、管球フィルム間距離は100cm、ブッキーブランデ使用、被写体とフィルム間は可及的に接近せしめた。

第3節 研究材料及び計測方法

第1項 被検者の選択

既往に特別な外傷がなく、現在まで胸椎に原因を有すると思われる症状のない10代より60代（15才から69才）までのいわゆる健康人100名について、それぞれX線機能撮影を行なった。100名の内訳は表3に示す。

第2項 計測姿勢

腰椎運動における Keegan<sup>13)</sup>、長谷川<sup>6)</sup>の方法に従って測定は全て臥位にて行なった。すなわち各運動の最大振幅値は自他動的に被検者の耐えうる最大屈伸値から得たものであって、前後屈運動の中間位姿勢としては下肢の肢位による影響を避けるため股関節及び膝関節を約45度屈曲した正側臥位とし、最大前屈位は股関節を最大屈曲、膝関節を胸壁に圧迫せしめた。最大後屈位は両下肢を過伸展し、上半身を最大限後方に反らせた。側屈運動についても、股関節、膝関節をそれ

ぞれ45度の屈曲位にて中間位、左右最大側屈位にて撮影を行なった。但しこの際、随伴廻旋を防ぐため、反対側の骨盤及び胸廓の浮上を手圧にて防いだ。尚、坐位や立位にての機能撮影では特殊な固定器が必要であり、又臥位にての計測値とは多少異なった数値を呈するものと思われ全て臥位にて行なったものである。

第3項 撮影条件

表4に示すとおりである。又、先に述べた如く、管球の中心はすべて第7胸椎位においた。

第4項 計測器具

計測には1.0度目盛りのセルロイド製分度器及び0.1mm目盛りの金属製 vernier caliper を用いた。

第5項 前後屈運動

それぞれの被検者につき、先に述べた方法で最大前屈位、中間位、最大後屈位の3姿勢で撮影した3枚のX線写真をもとに、その可動域を求めた。ここで問題となるのは基準線をどこに求めるかである。Dittmar<sup>4)</sup>は椎体上縁線と棘突起の中心点を結ぶ直線を、Bakke<sup>3)</sup>は椎体上縁線および下縁線を、長谷川<sup>6)</sup>は椎体前縁線を、弓立<sup>25)</sup>は椎体前縁と上縁線を、西辻<sup>21)</sup>は椎体後縁線をそれぞれ使用して前後屈運動の計測を行っているが、いずれにしても計測上正確かつ容易でなければならない。そこで著者は(1)椎体前後屈角として弓立<sup>25)</sup>の方法に従い上位椎体前縁線と下位椎体上縁線のなす角度を計測し、中間位での計測値との差をもってそれぞれ前屈角、後屈角を表わし、(2)前後部椎間高伸縮度として腰椎における長谷川<sup>6)</sup>の方法に従い、前縁高、後縁高の椎体下縁の矢状径に対する比を求め、その増減をもって圧縮離開の程度を測定、(3)椎体前後移動度つまり、下位椎体に対する上位椎体のズレは、上位椎体前下縁より下位椎体上縁線に垂線を下し、前上縁との距離をもってこれを示した。但し第1-2椎間は計測不能につき、これを除外した（図1）。

第6項 側屈運動

前後屈運動と同様、最大左側位、中間位、最大右側屈位の3姿勢で撮影した3枚の写真をもとに(1)左右椎体側屈角として、上位椎体下縁線と下位椎体上縁線のなす傾斜角の中間位との差をもってこれを表わし、(2)左右椎間高伸縮度としては前後屈運動における側面の計測と同様の方法をとった（図2）。

第3章 研究結果

第1節 前後屈運動

第1項 椎体前後屈角

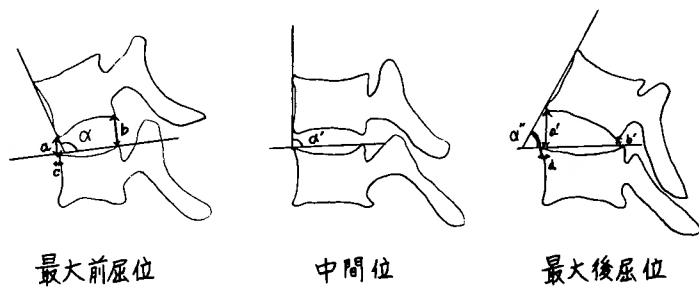
表3 被検者の内訳  
( ) 内は女性

10代	20名 (4名)
20代	20 (4)
30代	24 (5)
40代	16 (4)
50代	10 (3)
60代	10 (4)
合計	100 (24)

表4 撮影条件

X線装置		島津製作所 1D150L-3形 最高電圧 150KVP 500mA
電流	流	100mA
電圧	圧	75~85KVP
時間	間	0.5~1.0sec.
F. S. D. (焦点フィルム間距離)		100cm
ブレンダー		ブッキーブレンダー

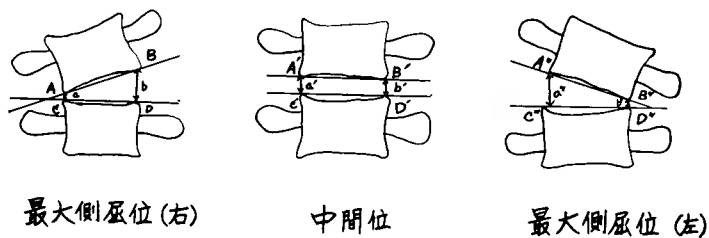
## 前後屈運動計測方法



- (1) 椎体前後屈角；  $\alpha$ 、 $\alpha'$  及  $\alpha''$ 、 $\alpha' - \alpha''$  (度)
- (2) 椎間高伸縮度；  $100 \times (1 - \frac{a}{a'})$  及  $100 \times (1 - \frac{b'}{b})$  (%)
- (3) 椎体移動度；  $c$ 、 $d$  (mm)

図 1

## 側屈運動計測方法



- (1) 椎体側屈角；  $AB(A'B')$  と  $CD(C'D')$  の公す角  $\sim$   $A'B'$  と  $C'D'$  の公す角 (度)
- (2) 椎間高伸縮度；  $100 \times (1 - \frac{a}{a'})$  及  $100 \times (1 - \frac{b'}{b})$  (%)

図 2

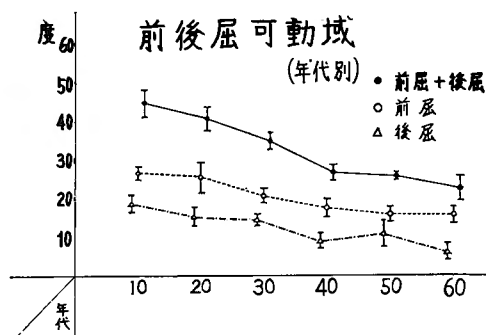


図 3

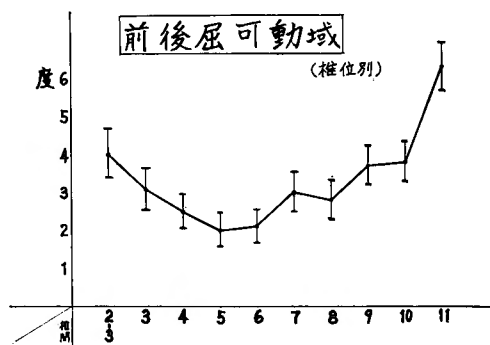


図 4

表5 椎体前屈角

年代 椎間	10	20	30	40	50	60	総平均
2-3	3.80	2.25	1.95	2.40	1.66	2.37	2.4±0.56
3-4	2.75	4.00	2.20	1.57	1.25	1.50	2.2±0.95
4-5	1.40	1.62	1.16	1.57	2.25	1.62	1.6±0.40
5-6	3.10	1.56	1.16	0.86	1.37	0.75	1.5±0.44
6-7	1.35	2.00	1.70	0.76	0.25	1.75	1.3±0.35
7-8	2.10	2.56	1.00	2.92	1.63	0.63	1.8±0.39
8-9	2.00	1.93	1.58	1.21	1.50	0.38	1.4±0.35
9-10	2.65	2.68	2.37	1.43	1.37	1.50	2.0±0.43
10-11	2.15	3.12	2.91	3.21	1.62	2.12	2.5±0.43
11-12	5.60	3.93	4.33	2.35	3.50	3.25	3.8±0.62

(度)

表6 椎体後屈角

年代 椎間	10	20	30	40	50	60	総平均
2-3	2.75	1.66	1.50	0.10	2.09	1.29	1.6±0.42
3-4	1.35	1.25	1.30	0.00	0.75	0.50	0.9±0.28
4-5	1.70	0.68	1.25	0.71	0.10	1.38	0.9±0.34
5-6	1.35	0.62	0.38	0.56	0.12	0.75	0.5±0.22
6-7	1.95	1.18	0.75	0.45	0.87	0.63	0.8±0.30
7-8	1.70	0.50	2.00	0.58	0.37	1.62	1.2±0.30
8-9	1.00	2.94	2.21	1.21	0.63	1.49	1.4±0.38
9-10	2.10	1.88	2.13	1.71	0.88	1.50	1.7±0.35
10-11	1.35	1.81	1.25	1.64	1.00	0.63	1.3±0.33
11-12	3.20	3.94	2.33	2.00	2.37	0.87	2.5±0.44

(度)

表7 椎位別前後屈可動域

年代 椎間	10	20	30	40	50	60	総平均
2—3	6.55	3.92	3.54	2.50	3.75	3.66	4.0±0.65
3—4	4.10	5.25	3.50	1.50	2.00	2.00	3.1±0.55
4—5	3.00	2.31	2.41	2.28	2.15	3.00	2.5±0.48
5—6	4.40	2.18	1.54	1.42	1.25	1.50	2.0±0.46
6—7	3.35	3.18	2.45	1.21	1.12	1.12	2.1±0.45
7—8	3.90	3.06	3.00	3.50	2.00	2.25	3.0±0.51
8—9	3.00	4.87	3.79	2.42	0.87	1.87	2.8±0.52
9—10	4.75	4.56	4.50	3.14	2.25	3.00	3.7±0.54
10—11	3.50	4.93	4.16	4.85	2.62	2.75	3.8±0.55
11—12	8.80	7.87	6.66	4.35	5.87	4.12	6.3±0.70

(度)

表8

年代	前屈角	後屈角	合計角	側屈角 (右+左)
10	26.5±2.19	18.4±2.11	44.9±3.63	53.7±6.25
20	25.3±4.75	15.3±2.48	40.5±3.82	45.1±2.98
30	20.5±2.12	14.4±1.80	34.9±2.15	43.0±3.29
40	17.4±2.24	9.3±2.17	26.5±2.20	37.1±4.07
50	15.9±2.01	10.8±3.86	25.8±1.03	32.4±5.29
60	15.8±4.87	6.8±3.61	22.6±5.07	31.8±2.38
平均	20.2	12.4	32.6	40.5

(度)

年令別ならびに椎体別の可動域は図3、4及び表5、6、7に示すとおりである。前後屈角合計の総平均は32.6度で、このうち総前屈域は20.2度で総後屈域12.4度よりもかなり大きな値であり加齢による変化も40才より顕著となる傾向をみる。特に後屈において著しい。すなわち40代になると20代に比し前屈域は約65%となるが50代、60代となってもその減少はごくわずかであるが、後屈においては40代で60%、60代で約44%となる。一方椎位別では第5-6椎間において最小値を示し、上下に向って漸増する。特に第11-12椎間において最も大きく前者の約3倍の可動域を有する(表8参照)。

## 第2項 前後部椎間高伸縮度

図5、表9に示すとおりであるが、やはり第11-12椎間で最も大きな値を示す。又全般的に前屈時には前方椎間高は減少し後方椎間高は増加する傾向が強い。しかし加齢による変化には明らかな差は得られなかつ

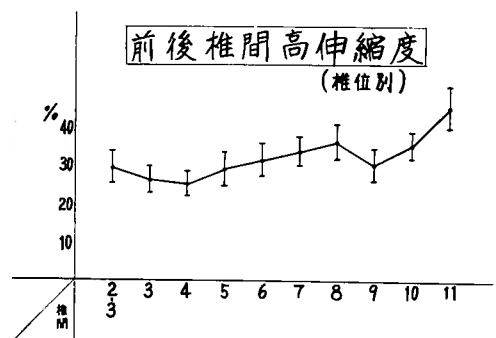


図 5

た。

## 第3項 椎体前後移動度

全般的に前屈時には前方へ、後屈時には後方へ移動する傾向がみられ、前項同様第11-12椎間で最も大き

表9 前後椎間高伸縮度

年代 椎間	10	20	30	40	50	60	総 平 均
2—3	52.2	18.7	35.1	8.5	32.3	31.3	29.6±4.45
3—4	34.1	39.2	18.7	14.7	39.3	13.8	26.6±3.85
4—5	39.9	20.7	29.2	25.5	6.8	33.0	25.8±3.45
5—6	29.3	44.7	35.7	13.6	20.3	32.9	29.4±4.44
6—7	37.5	35.5	33.5	34.7	21.7	27.7	31.7±4.65
7—8	19.5	37.2	46.7	30.3	29.7	41.4	34.1±3.90
8—9	38.5	56.4	46.7	32.2	24.1	20.6	36.3±4.74
9—10	29.5	34.2	18.9	32.8	31.8	36.1	30.5±4.25
10—11	26.6	33.9	28.2	32.5	43.2	51.5	35.9±3.67
11—12	52.3	57.6	43.4	23.7	44.8	52.1	45.6±5.65

(%)

表10 椎体前後移動度

年代 椎間	10	20	30	40	50	60	総 平 均
2—3	0.74	1.04	1.48	1.26	1.57	1.53	1.26±0.35
3—4	1.54	1.66	1.14	1.16	1.47	0.40	1.23±0.28
4—5	1.17	0.94	0.94	0.95	1.07	1.53	1.10±0.22
5—6	1.12	1.26	1.02	1.05	0.72	0.4	0.92±0.29
6—7	0.97	1.2	0.35	0.81	0.77	0.73	0.80±0.22
7—8	1.24	1.22	1.08	1.05	0.67	1.40	1.11±0.3
8—9	0.92	1.64	1.32	3.21	0.32	0.90	1.38±0.29
9—10	1.71	1.56	1.65	1.21	1.25	1.26	1.44±0.21
10—11	1.42	2.26	2.15	1.51	1.42	1.63	1.73±0.33
11—12	2.27	3.08	2.75	1.95	2.15	1.90	2.35±0.31

(m.m.)

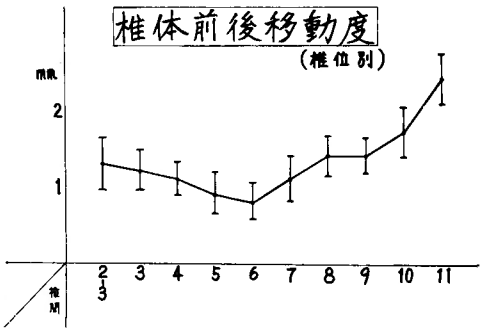


図 6

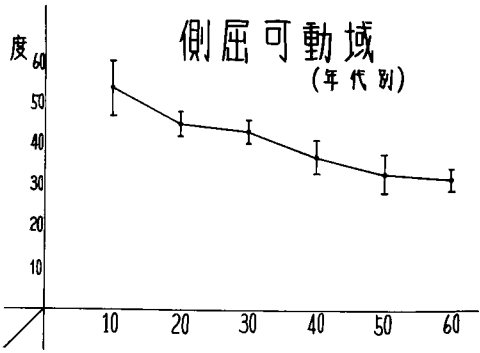


図 7



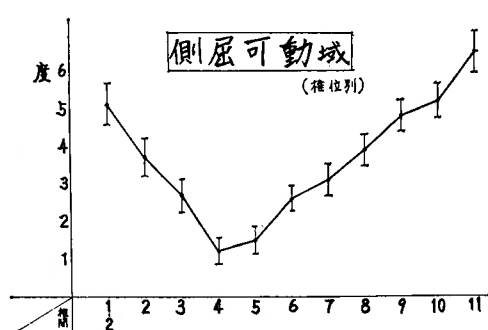


図 8

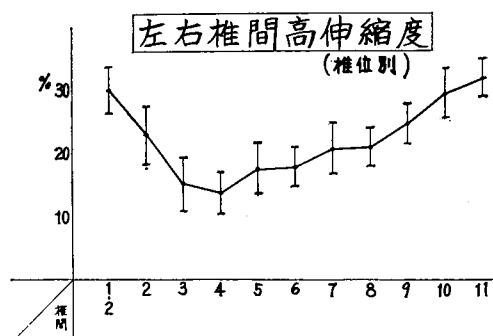


図 9

表11 椎体側屈角 (左+右)

年代 椎間	10	20	30	40	50	60	総 平 均
1—2	5.95	5.80	5.75	4.13	4.20	4.7	5.1±0.59
2—3	5.40	3.30	4.75	3.50	2.40	3.0	3.7±0.52
3—4	4.10	2.85	2.25	2.25	2.30	2.3	2.7±0.44
4—5	2.20	0.75	1.87	1.18	0.80	0.3	1.2±0.34
5—6	2.60	1.30	1.91	1.43	1.0	1.0	1.5±0.38
6—7	3.60	3.55	2.12	2.12	1.90	2.3	2.6±0.36
7—8	3.75	4.00	3.79	3.31	2.0	2.3	3.2±0.41
8—9	4.95	4.35	3.54	3.62	3.40	3.5	3.9±0.42
9—10	6.10	5.40	4.58	4.62	4.50	3.5	4.8±0.41
10—11	6.55	6.15	5.12	5.06	4.90	3.7	5.2±0.46
11—12	8.15	7.90	7.12	5.81	5.0	5.2	6.5±0.59

(度)

表12 左右椎間高伸縮度

年代 椎間	10	20	30	40	50	60	総 平 均
1—2	28.8	27.8	38.3	25.5	33.2	26.8	30.1±3.95
2—3	25.8	16.2	33.2	22.2	25.6	15.3	23.1±4.35
3—4	21.4	11.0	20.0	12.0	19.8	7.0	15.2±4.12
4—5	16.6	9.1	16.9	19.9	15.4	5.7	13.9±3.57
5—6	18.9	16.8	16.5	19.9	24.4	8.7	17.5±4.62
6—7	20.0	20.7	20.5	14.7	13.3	17.8	17.8±3.69
7—8	15.9	20.7	33.5	21.2	17.7	14.7	20.6±4.62
8—9	18.3	23.6	23.6	19.2	17.6	22.6	20.8±3.41
9—10	26.7	30.0	31.2	20.3	17.4	22.1	24.6±3.53
10—11	28.1	33.1	32.6	31.9	28.8	21.1	29.2±4.04
11—12	38.5	34.7	33.4	30.4	27.5	26.9	31.9±3.17

(%)

いが平均すればわずかな数値 (0.8~2.4mm) である (図6, 表10参照)。

## 第2節 側屈運動

### 第1項 側屈角

やはり加齢とともに、漸減傾向を示し、40代よりやや顕著となる。図7, 8, 表8, 11は左右合計角を示したものでその総平均は40.5度であり、前後屈のそれよりやや大きな値を示した。椎位別では、前後屈運動とほぼ同様第4-5椎間で最小を示し上下に向って漸増、第11-12椎間が最大で前者の約5倍の可動域を有する。尚、左右差には著明なものは認めなかった。

### 第2項 左右椎間高伸縮度

図9, 表12のとおり、前項とほぼ同様の傾向を示し、屈側椎間高は減少し、反対側は増加する傾向を認めた。又、以上の計測を通じ特に40才以上の36名中20名、すなわち約60%に軽度の前、後棘形成、椎間腔狭少等の退行性変化を思わす所見を認めた。

## 第4章 考 案

脊柱における運動様式あるいは運動域の観察は、これまで種々の方法により試みられており、特に脊柱全般、頸椎、腰椎においては多数の研究業績を見る。しかし胸椎部に関するものは極めて少なく、中でも側彎症における発生病理探求の方向より追求したものが多くいようである。元来、胸椎部では解剖学的に可動性が少なく minor trauma, over loading がおこりにくく、従って脊髄症も来たしにくいとされている。しかし一方、近年次々と報告されている胸椎部脊髄症のうちで、好発部位より見れば、極めて可動性の少ない中部胸椎に多発する疾患もあるが、黄色靱帯骨化、脊椎症、椎間板ヘルニア等、大半の疾患は、下部胸椎に集中している。そのため著者はこれらの局所的発生病因として運動負荷域の差を求めた。研究結果の項にも述べた如く、平均した総前後屈角32.6度は、Dittmar<sup>4)</sup>の20.2度に比べるとかなり大きく、Bakke<sup>3)</sup>の67.9度に比べるとはるかに小さい。これは撮影姿勢や基準線の定め方の違い、あるいは第1-2胸椎間の値を除外しているためとも思われる。又、ほぼ同じ基準線を用いた弓立<sup>25)</sup>の成績39.9度とはかなり近い値を示した。もちろん40才以上の可動域減少年代を含むため、青年層のみの弓立<sup>25)</sup>の成績とは異なるのも当然と思われる。同じことは側屈運動でも見られ、著者の左右合計の総平均40.5度はBakke<sup>3)</sup>の30.6度より大きく、Dittmar<sup>4)</sup>の49.5度、弓立<sup>25)</sup>の47.1度より小さい値を示した。又

椎体前後移動度、前後椎間高伸縮度の計測においてもわずかな数値ながら各年令層ともに椎間板の髄核を横軸とするシーソー運動だけでなく、ピストン運動がこれに合併することが確認された。つまり、前屈運動においては上位椎骨は下位椎骨に対していずれもその前方を下げ後方を上げて前方に傾斜するとともに、全体として多少前方にすべり出す傾向が見られる。後屈運動ではその反対となる。これは、腰椎における長谷川<sup>6)</sup>、山田<sup>24)</sup>、近藤<sup>16)</sup>らの研究、胸椎における弓立<sup>25)</sup>の研究と符号するものである。一方、椎位別可動域では前後屈、側屈運動ともに、下部胸椎に大きな可動性を認め、特に第11-12椎間では第4-5-6椎間の約3~5倍の可動性を有することが確認された。これは多少の程度の差こそあれ、各年令層ともに認められた。又、脊柱全般についてみた上妻<sup>2)</sup>によると幼年期の可動性は急速に失われ、20~22才にて安定し、以後加齢とともに漸減し50代より急速に減少するという。又、同氏は腰椎下部では男が女より可動性が大であるが、胸椎中央部では女の方が男より可動性が良好であったとしている。著者の研究でも加齢により可動域は漸減し、40代よりやや顕著となり、特に後屈運動において著しい結果を得た。男女差は今回の被検者の女性例が3/5以下と少いたため有意差を云々することは不可能と思われる。又、国武<sup>17)</sup>は曲線定規を用いて重労働前後の脊椎可動性を検討しているが、労働の質と程度により3~10度の変化を見たという。かように本研究においては健康人といえども、年令、性別のほか職業、体格、スポーツ歴等による影響がかなり存在するものと推定される。弓立<sup>25)</sup>は側屈運動に伴う廻旋運動について胸椎屍体標本を用いて、椎間関節の形態を調べその結果、胸椎下部では側方屈曲と廻旋に対する規制が他の部位より少ないとしている。著者はこれら先人の研究の裏付けとともに、胸椎部脊髄症の好発部位として下部胸椎の特殊性、つまりその大きな可動性とさらに後彎より前彎への移行部という生理的彎曲とも相まって、ストレスが加わりやすく、加うるにこの部では栄養血管に乏しいことから、くり返される minor trauma がその1つの発生病因となっていることが推定された。

## 第5章 結 語

以上100名の健康人について胸椎運動をX線学的に分析した結果、以下の結論を得た。

- (1) 前後屈可動域は第5-6椎間で最小であり上下に

向って増大し、第11-12椎間で最大となる。椎体前後移動もほぼこれと同様の傾向を有し、程度はわずかながらいわゆるシーソー運動とピストン運動を合併する。

(2) 側屈可動域は前後運動のそれよりやや大きい値を示し、第4-5椎間で最小となり上下に向って漸増し、やはり第11-12椎間で最大となる。

(3) 加齢による変化では40才よりやや顕著となり、特に後屈において可動性の減少が著しい。

(4) 以上の如き運動域の差より胸部脊髓症の局所的発生病因子を推察した。

稿を終るに臨み終始ご懇篤なる御指導、御校閲を賜った恩師服部奨教授に深甚なる謝意を表しますと共に、多大の御教示、御助言をいただきました河合伸也助教授はじめ、教室員各位に感謝致します。

本論文の要旨は第52回西日本整形災害外科学会において発表したものです。

## 文 献

- 1) Allbrook D : Movements of the lumbar spinal column. J Bone & Joint Surg 39-B : 339-345, 1957.
- 2) 上妻隆治 : 脊柱の形状と運動性に就て, 医学研究 28 : 463-502, 1958.
- 3) Bakke SN : Röntgenologische Beobachtungen über die Bewegungen der Wirbelsäule. Acta Radiol. Suppl. 13, 1931.
- 4) Dittmar O : Röntgenstudien der Mechanologie der Wirbelsäule. Z Orihop Chir 55 : 321, 1931.
- 5) Fielding JW : Cineradiography of the normal cervical spine. J Bone and Joint Surg 39-A : 1280-1288, 1957.
- 6) 長谷川春雄 : 成人腰仙椎部可動性の「レ」線学的研究 (第1報). 日整会誌 31 : 51-80, 1957.
- 7) Hirsch C : Characteristics in the thoracic spine motion, Clinical Orthopaedics & Related Research 75 : 156-163, 1971.
- 8) 飯野三郎 : 脊柱可動性の測定とその意義に就て, 日外会誌 10 : 405, 1958.
- 9) 石原明 : 正常人の頸椎柱彎曲に関するX線学的研究. 日整会誌 42 : 1033-1044, 1968.
- 10) 伊藤三郎 : 脊柱角度計による成人脊柱彎曲度並びに可動域の研究. 災害医学会会誌 5 : 96-113, 1958.
- 11) Kamieth H : Funktionelle Untersuchung der Brustwirbelsäule und ihre Klinische Bedeutung. Arch Orthop Chir 49 : 196, 1957.
- 12) 加藤勇満, 服部 奨, 他 : 胸椎部のX線機能撮影による動態学的研究, 整形外科と災害外科 26 : 93-96, 1977.
- 13) Keegan JJ : Alternations of the lumbar curve related to posture and seating. JBJS 35-A : 589, 1953.
- 14) 木村正己 : 頸椎前彎度の統計的観察. 日整会誌 38 : 644-648, 1964.
- 15) 河内山正 : Cineradiography による頸部脊椎骨軟骨症の頸椎の動作学的研究. 中部整災誌 21 : 549-568, 1978.
- 16) 近藤俊夫 : 腰椎運動における椎間関節の形態的意義に関する基礎的研究. 四国医学雑誌 15 : 124-150, 1959.
- 17) 国武博紀 : 曲線定規による脊椎運動性の観察. 久留米医学雑誌 22 : 1566-1578, 1959.
- 18) 松股賢 : 脊柱の計測学的研究. 医学研究 27 : 108-123, 1957.
- 19) 中川 正, 松島陸奥男, 他 : 脊柱側彎症一椎体旋回についての検討. 日整会誌 38 : 702-704, 1964.
- 20) 名倉英二 : 自家考案脊柱彎曲測定器及びその測定法について. 日外会誌 26 : 1-16, 1927.
- 21) 西辻和生 : 頸肩腕症候群患者の頸椎レ線学的研究. 中部整災誌 6 : 890-917, 1963.
- 22) 高木憲次, 他 : 小学校児童の脊柱運動性について. 日整会誌 9 : 99, 1934.
- 23) 東野修治, 他 : 脊椎側彎症の研究 (第3報) 日整会誌. 38 : 701-702, 1964.
- 24) 山田憲吾, 伊藤鉄夫 : 所謂根性坐骨神経痛の病理と治療. 日外室 23 : 1-25, 1954.
- 25) 弓立恒善 : 胸椎運動の分析. 四国医学雑誌 23 : 10-31, 1967.